مجلّهٔ جغرافیا و توسعهٔ ناحیه‌ای، سال دوازدهم، شمارهٔ بیست و دوم، بهار و تابستان ۱۳۹۳

مدیریت و دفع رواناب‌های شهری با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و تکنیک River tools (مطالعهٔ موردی: منطقهٔ یک شهر اهواز)

عزت‌الله مافی(دانشیار جغرافیای شهری دانشگاه فردوسی مشهد، نویسنده مسؤول)
ezzatolah_mafi@yahoo.com
غلامرضا مرادی(کارشناس ارشد برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای دانشگاه علم و صنعت ایران)
gh.r.moradi@gmail.com
سلمان حیاتی(عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد لامرد)
s.hayati66@gmail.com
روح‌الله خیام پور(کارشناس ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه فردوسی مشهد)
r.khayampoor@gmail.com

چکیده

اهداف: شهر اهواز یکی از کلان‌شهرهای ایران و به لحاظ توپوگرافی، جزو مناطق پست و جلگه-ای با شیب بسیار کم است. در این شهر ساخت و سازهای غیر اصولی و بارش‌های آنی و رگباری از عوامل مهم آب‌گرفتگی معابر هستند. این عوامل، باعث شده است تا به این موضوع پرداخته شود.

روش: این پژوهش که به روش توصیفی/ تحلیلی انجام شده و مبتنی بر روش علی و معلولی است با استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و تکنیک River tools به بررسی، شناسایی و مدیریت آب‌های سطحی و سیلاب‌های شهری در منطقهٔ یک کلان‌شهر اهواز، به هنگام بارندگی پرداخته است و نقشه‌های شیب، جهت شیب و مناطقی که در هنگام بارندگی دارای پتانسیل آب‌گرفتگی هستند، برای این منطقه تهیه گردیده است.

یافته‌ها/ نتایج: در این منطقه به علت شیب کم امکان تخلیهٔ ثقلی و به علت هزینهٔ زیاد امکان پمپاژ آب به رودخانهٔ کارون وجود نداشته است، ولی با استفاده از تحلیل‌های GIS بهترین مسیر طبیعی منطبق بر خیابان‌ها برای تخلیهٔ رواناب، مشخص شده است و در نهایت، نقشهٔ شبکهٔ پیشنهادی دفع آب‌های سطحی از منطقهٔ مورد مطالعه ارایه شده است.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/٤/۱۸ تاریخ تصویب:۱۳۹۱/۹/۲۱

نتیجه‌گیری: در منطقه یک شهر اهواز، شبکهٔ آب‌راههٔ درختی یا سلسله مراتبی جمع‌آوری آب سطحی منطبق بر خیابان‌ها و کوچه‌های بافت شهری، پیش‌بینی شده است. تا آب جمع‌آوری شده از این منطقه به این کانال‌های پیش بینی شده هدایت و از آنجا به رودخانه کارون سرازیر شود.

کلیدواژه‌ها: شبکهٔ دفع رواناب، سیستم اطلاعات جغرافیایی، تکنیک River tools، شهر اهواز

۱- مقدمه

شهر فضایی پیچیده است که تمام اجزای آن به‌صورت سیستماتیک در ارتباط نزدیک با یکدیگر هستند، به‌طوری که ایجاد اختلال در هر کدام از اجزای این مجموعه، باعث ایجاد اشکال در کل سیستم می‌شود(نیرآبادی و حاجی‌میررحیمی، ۱۳۸۷: ۱). برنامه‌ریزی شهری ایجاد تلفیق و هماهنگی بین کلیهٔ اجزای شکل دهندهٔ شهر در قالبی نظام‌یافته است، به‌گونه‌ای که کلیهٔ نیازهای کالبدی و فضایی شهر به نحو مطلوب پاسخ داده شود(محسنی، ۱۳۸۸: ۱۳۳۰). سیستم‌های جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی ناشی از بارندگی از اجزای مهم برنامه‌ریزی و عمران مناطق شهری هستند و هرگونه سهل‌انگاری در طراحی صحیح آن‌ها می‌توانند برای جوامع بشری مشکل‌آفرین باشد(شریفیان و همکاران، ۱۳۸۷: ۱).

شهرها در جریان رشد و توسعهٔ خود، در محیط هیدرولوژیکی طبیعی، اختلال ایجاد می‌کنند و در بی‌نظمی خود صدمه می‌بینند(شهابی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲) (زارع، ۱۳۷۱: ۴۰۰). تشدید خطر سیل و آب گرفتگی معابر که منجر به افزایش هزینه‌های نگهداری شهر و خسارات احتمالی جانی و مالی بیشتر خواهد شد تا حد زیادی ناشی از اثرات توسعهٔ شهری و تغییرات شدید به وجود آمده، در الگوی زه‌کشی طبیعی است(حسین‌زاده و جهادی طرقی، ۱۳۸۶: ۱۴۵).

توسعهٔ یک منطقهٔ شهری شامل پوشاندن زمین با سطوح مصنوعی، اثر قابل ملاحظه‌ای بر فرآیند جریان سطحی می‌گذارد(کاویانپور و همکاران، ۱۳۸۹: ۳) به طوری‌که تولید رواناب اراضی شهری نسبت به اراضی بکر و طبیعی ۲ تا ۶ برابر بیشتر است(سردشتی و سلطانی، ۱۳۸۹: ۳). در صورت عدم تخلیه (زه‌کشی) مناسب، رواناب ناشی از بارش‌های شهری امکان

سیلاب در سطح شهر را افـزایش مـی‌دهـد(رازدار و همکـاران، ۱۳۸۹: ۱)، از ایـن رو، کنتـرل وقایعی مانند آب گرفتگی معابر، اختلال در سیسـتم عبـور و مـرور، آلـودگی سـطوح شـهری، به‌واسطهٔ جاری شدن رواناب آلوده و سیل زدگی مناطق مسکونی و تأمین امنیت جانی، مـالی و روانی شهروندان همواره دغدغهٔ خاطر طراحان و برنامـه‌ریـزان شـهری و مهندسـین آب بـوده است(فلاح تفتی و شریفی، ۱۳۸۵: ۱) (تاج‌بخش و خداشناس، ۱۳۸۷: ۱)؛ بنابراین نیاز بـه یـک رویکرد یکپارچه و پایدار نسبت به مدیریت سیلاب شـهری بـه‌طـور گسـترده‌ای بـه رسـمیت شناخته شده است(Butler & Parkinson, 1997: 55).

در حوضه‌های شهری به دلیل برهم‌خوردن شبکهٔ زه‌کشی طبیعی، باید با طراحی شـبکهٔ زه-کشی مصنوعی در مسیر کوچه‌ها و خیابان‌ها، جریان‌های سطحی را به سوی مسیل‌ها، گودال‌هـا یا تالاب‌های طبیعی هدایت کرد(Tada & et al, 2001: 113). عقیدهٔ موجود در زمینهٔ کنتـرل رواناب در کشور ما مبتنی بر تخلیه و دفع سریع سیلاب به فاصله‌هـای هـر چـه دورتـر اسـت؛ بنابراین سیستم‌های زه‌کشی و شبکه‌های آب سطحی با پوشش سخت بـا ایـن هـدف احـداث می‌شود(تاج بخش و خداشناس، ۱۳۸۷: ۳). از این رو، مکان‌یابی و طراحی شبکهٔ جمـع‌آوری و دفع رواناب، با توجه به شرایط ژئوفورمولوژیکی حوضه‌های شهری و پارامترهای مثـل شـیب، درجه و جهت آن و امکان تخلیهٔ ثقلی، می‌تواند ضمن افزایش کـارایی شـبکه، هزینـه‌هـا را بـه مقدار قابل توجهی کاهش دهد(پروین‌نیا و همکاران، ۱۳۸۷: ۴۷).

شهر اهواز به‌عنوان یکی از کـلان‌شـهرهای ایـران و معـرف یکـی از شـهرهای موجـود در محیط‌هـای جلگـه‌ای و پسـت، محـدودیت‌هـای اقلیمـی و محیطـی فراوانـی دارد. علـی‌رغـم محدودیت اقلیمی و محیط طبیعی، گسترش ناگهانی شهر، طـی دهـه‌هـای اخیـر، باعـث بـروز بحران‌های عدیده‌ای در این کلان‌شهر شده است که از جملهٔ آن‌ها آب‌گرفتگی معـابر و نـواحی پست در بسیاری از مناطق شهری آن، به خصوص به‌هنگام بارنـدگی و پـس از آن اسـت. ایـن پژوهش در پی آن است که با استفاده از قابلیت‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و بهـره-گیری از تکنیک River tools به بررسی، شناسایی و مدیریت آب‌های سـطحی و سـیلاب‌هـای شهری، به هنگام بارندگی در منطقه یک شهرداری کلان‌شهر اهواز بپردازد.

۲- پیشینهٔ پژوهش

از دیرباز طراحی و اجرای سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی در شهرها مورد توجه بوده است(کرجی و همکاران، ۱۳۸۹: ۲-۱)، با این وجود، مطالعات و بررسی‌های اساسی مربوط به سیلاب و چگونگی دفع آب‌های سطحی در برنامه‌ریزی شهری و همچنین در بخش مدیریت شهری هنوز جایگاه و اهمیت خود را نیافته است و اغلب شهرهای ایران در زمینهٔ سیستم هدایت و دفع آب-های سطحی دچار مشکلاتی هستند(محسنی، ۱۳۸۸: ۳۳۱-۱۳۰). در این میان پژوهشگران و متخصصان علوم مختلف، متناسب با رشته و تخصص خود، به شکل‌های گوناگون کوشیده‌اند به نوعی برای حل این مشکل چاره‌جویی کنند. ملکی و تقی زاده(۱۳۸۹) به بررسی نقش آسفالت متخلل(سیستم‌های زهکشی پایدار) در مدیریت جامع روان‌آب‌های سطحی و نفوذپذیری هرزآب‌ها و سیلاب‌های شهری پرداخته‌اند و معتقدند استفاده از آسفالت متخلل جهت فرش‌کردن سطح خیابان‌ها، پیاده‌روها و پارکینگ‌ها، سرعت نفوذ روان‌آب‌ها را افزایش می‌دهد و همچنین از نظر اقتصادی، ایمنی و زیست محیطی نسبت به آسفالت غیر متخلخل برتری دارد. بزی و همکاران(۱۳۸۹) به نقش مدیریت کاربری اراضی در کاهش سیل‌گرفتگی شهر قوچان پرداخته‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که با مدیریت صحیح در اختصاص کاربری اراضی مناسب هر منطقه به‌وسیلهٔ شناخت عواملی از جمله توپوگرافی، زمین‌شناسی، ژئوفورمولوژی و...، از نظر سیل‌گرفتگی می‌توان خسارات ناشی از سیلاب-های شهری را در شهر قوچان به حداقل رساند. روستایی و همکاران(۱۳۸۷) به مطالعهٔ سیلاب حوضه‌های شهری شمال تهران، با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی در ترکیب با مدل‌های بارش/ رواناب پرداخته‌اند و معتقدند ترکیب GIS با مدل‌های مختلف بارش/ رواناب در طراحی شبکهٔ سیلاب‌روی شهرها، که به روش آزمون و خطا، برای رسیدن به آرایش و ابعاد بهینه، انجام می-گیرد، می‌تواند در کاهش زمان و هزینه بسیار مؤثر باشد. آقابیگی و لسانی(۱۳۸۵) در پژوهشی به بررسی و تحلیل رواناب شهر مشهد با استفاده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای پرداخته‌اند و ضمن علت-یابی بروز آب‌گرفتگی و ناکارآمدی مسیل‌ها و کانال‌های دفع رواناب‌ها در شهر مشهد، جهت رفع مشکلات موجود پیشنهادهایی را با تأکید بر دو اصل افزایش سطوح نفوذپذیر برای کاهش رواناب و ایجاد تاخیر در حرکت و تخلیهٔ آن در زمان طولانی‌تر، ارایه کرده‌اند.

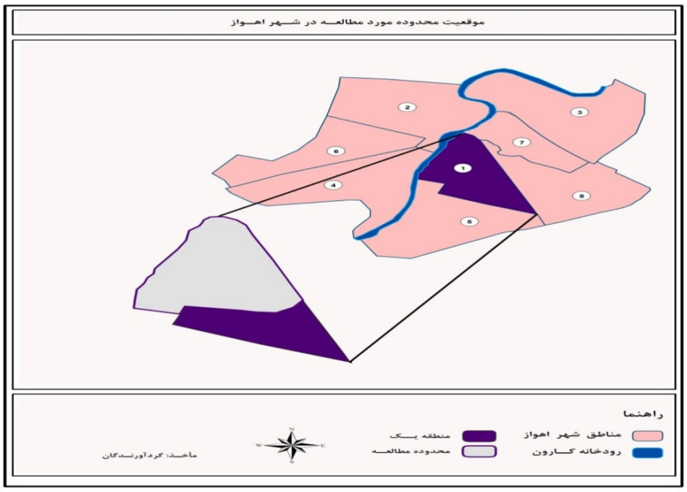
۳- روش شناسی

۳-۱- روش تحقیق

روش این پژوهش توصیفی/ تحلیلی و همچنین مبتنی بر روش علی و معلولی است. اطلاعات و داده‌های آن با استفاده از اسناد و نقشه‌های موجود در سازمان‌های مربوط جمع-آوری گردیده و با استفاده از نرم افزار سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و تکنیک Rivertools تحلیل شده است. ابتدا منطقه بر روی نقشه‌های توپوگرافی $\frac{1}{2000}$ مشخص و سپس در محیط GIS نقشهٔ شیب و جهت شیب منطقه تهیه و با استفاده از آن لایه‌ها، نقشه‌های پیشنهادی تهیه شده است.

۳-۲- منطقهٔ مورد مطالعه

منطقهٔ مورد مطالعه در شرق رودخانهٔ کارون قرار دارد و جزو منطقهٔ یک شهر اهواز است که از خیابان علی بن مهزیار شروع می‌شود و شامل کوی‌ها و خیابان‌های فاطمیه، آزادشهر، زیباشهر، رپادادشهر، جمهوری اسلامی، کوی دولتی، بزرگ‌راه آیت الله بهبهانی، چهار راه آبادان، میدان شهدا، ایستگاه کارون و... است(شکل ۱).



شکل ۱: محدودهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

۴- مبانی نظری

در یک حوضهٔ غیر شهری، به دلیل نفوذپذیری اراضی، معمولاً بخش اعظمی از آب‌های ناشی از بارندگی به داخل زمین نفوذ کرده و آب‌های زیرزمینی را تغذیه می‌کند. درحالی‌که در یک حوضهٔ شهری، رواناب سطحی در یک مشخصهٔ هندسی پیچیده اتفاق می‌افتد(اکان[1]، ۱۳۸۱: ۵۴). توسعهٔ شهری افزایش سطح نفوذ ناپذیر را به‌دنبال داشته است و در نتیجهٔ توسعهٔ این سطوح زمین‌های نفوذپذیری که طی آن آب‌های حاصل از بارندگی در آن‌ها نفوذ می‌کرده است، از بین می‌رود(اصغری‌مقدم، ۱۳۸۴: ۱۴۶)، زمانی که اراضی مذکور تحت ساخت و سازهای شهری و ایجاد شبکهٔ نفوذ ناپذیر ارتباطی قرار می‌گیرد، حدود ۷۰ درصد از نفوذ پذیری اراضی کاسته می‌شود(اصغری‌مقدم، ۱۳۷۷: ۱۱۲) و می‌تواند باعث افزایش رواناب سالیانه تا ۸۰ درصد شود(Bhaduri & et al, 2000: 643)، درنتیجه اغلب بارش‌ها به‌طور مستقیم به رواناب تبدیل شده است و افزایش رواناب‌های بیش از حد بزرگ می‌تواند باعث اختلال در سیستم زه‌کشی موجود شهری شود و به اموال شهری صدمه رساند(Maryland Doe, 2000).

آن‌چه که برنامه‌ریزی شهری را با سیلاب‌های شهری پیوند می‌زند، آن است که سیستم جمع‌آوری آب‌های سطحی و سیلاب‌ها در هر شهر موضوع مهمی است و جزیی از روند برنامه‌ریزی شهری حساب می‌شود. در طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی شهری، یکی از متغیرهای مهم، جمع‌آوری و تخلیهٔ آب‌های سطحی است، محدودیت‌هایی از قبیل انتقال و تخلیهٔ ثقلی و طبیعی آب‌های سطحی، حداقل و حداکثر شیب‌های مجاز برای سیلاب‌روها از مهم‌ترین عواملی هستند که در طرح‌ریزی و برنامه‌ریزی شهری، در جهت و امتداد خیابان‌ها و تفکیک مناطق شهری تأثیرگذار هستند(اصغری‌مقدم، ۱۳۸۴: ۱۴۵). با توجه به توپوگرافی زمین، مسیر کانال‌ها باید طوری تعیین شود که شیب آن‌ها مناسب باشد و تا حد امکان از شیب طبیعی زمین پیروی کند(شمسایی، ۱۳۷۲: ۱۸۹) (نصری، ۱۳۸۸: ۶۷).

---

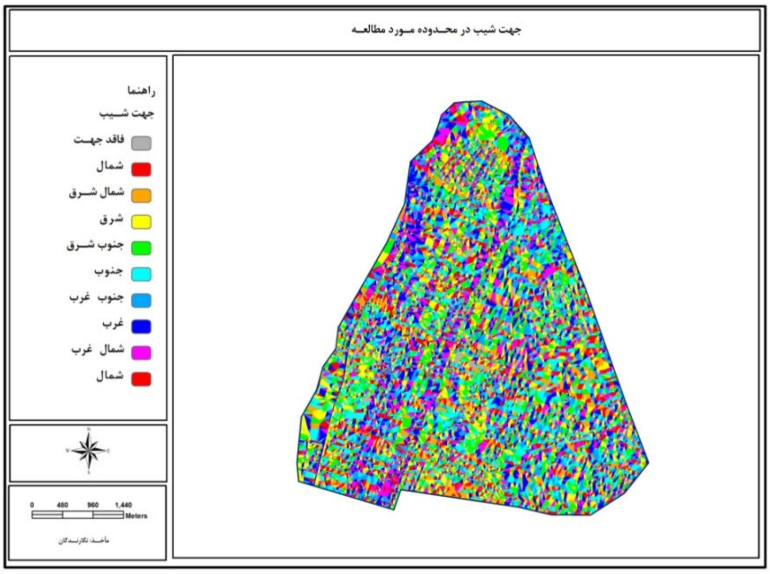
1. Osman Akan

۵- یافته‌های تحقیق

برای طراحی و مدیریت یک سیستم جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی یا شبکۀ فاضلاب، نیاز به شناخت منطقه از لحاظ شیب و جهت آن، وضعیت موجود آب‌راهه‌ها و... است که در ادامه به آن‌ها پرداخته شده است.

۵-۱- شیب و جهت شیب منطقه

شیب عبارت از زاویه‌ای است که سطح زمین با یک صفحه افقی فرضی می‌سازد(علیزاده، ۱۳۷۶: ۳۵۱). شیب حوضۀ آبی اثر زیادی در واکنش‌های هیدرولوژی یک حوضه دارد، در نتیجه حجم سیلاب‌ها و جریان‌های سطحی به‌طور مستقیم در رابطه با افزایش و کاهش شیب تغییر می‌کند(نبوی، ۱۳۸۰: ۸۲). در GIS از نقاط ارتفاعی منطقه استفاده شده است و با استفاده از تکنیک‌های درون‌یابی(IDW) و (TIN) نقشه‌های شیب و جهت شیب تهیه شده است(اشکال ۲ و ۳).

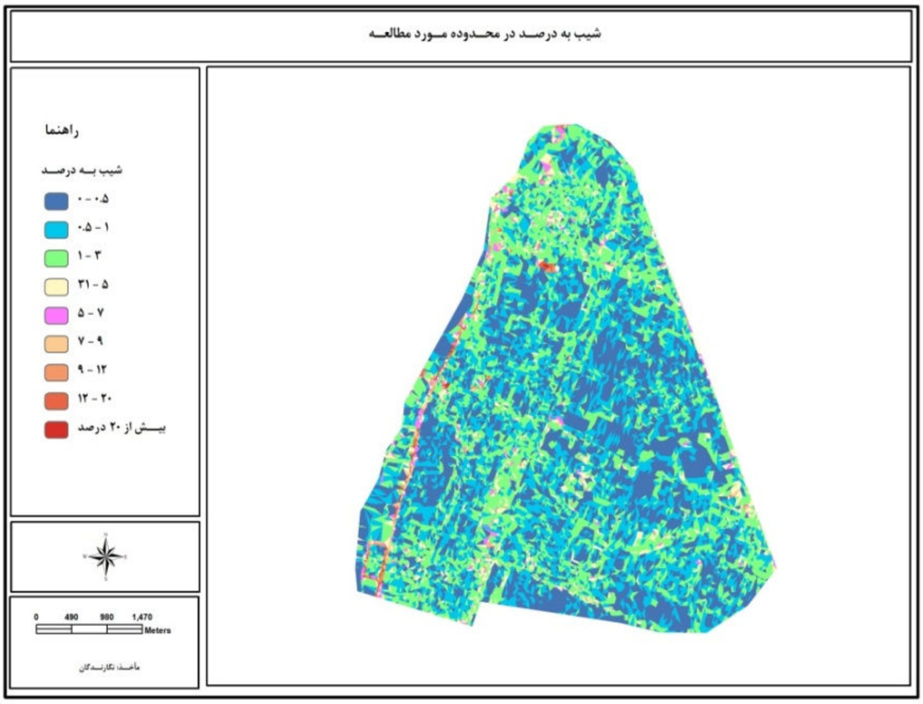


شکل ۲: جهت شیب در محدوده مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

از آن‌جا که منطقۀ مورد نظر از مناطق قدیمی و مرکزی شهر اهواز است. سیستم مناسبی جهت دفع آب‌های سطحی ندارد و با توجه به فشردگی ساخت و سازها و عدم وجود فضای

خالی و همچنین هزینهٔ زیاد نگهداری تلمبه‌خانه از تخلیهٔ تـأخیری نمـی‌تـوان اسـتفاده کـرد و همان‌طور که در اشکال ۳ و ۴ مشاهده می‌شود با توجه بـه شـیب منطقـه و جهـت آن، امکـان تخلیه ثقلی به کارون هم وجود ندارد؛ اما می‌تـوان روانـاب‌هـا را در جهـت خاصـی از منطقـه خارج کرد و در مسیری که امکان‌پذیر باشد، در کارون تخلیه کرد.

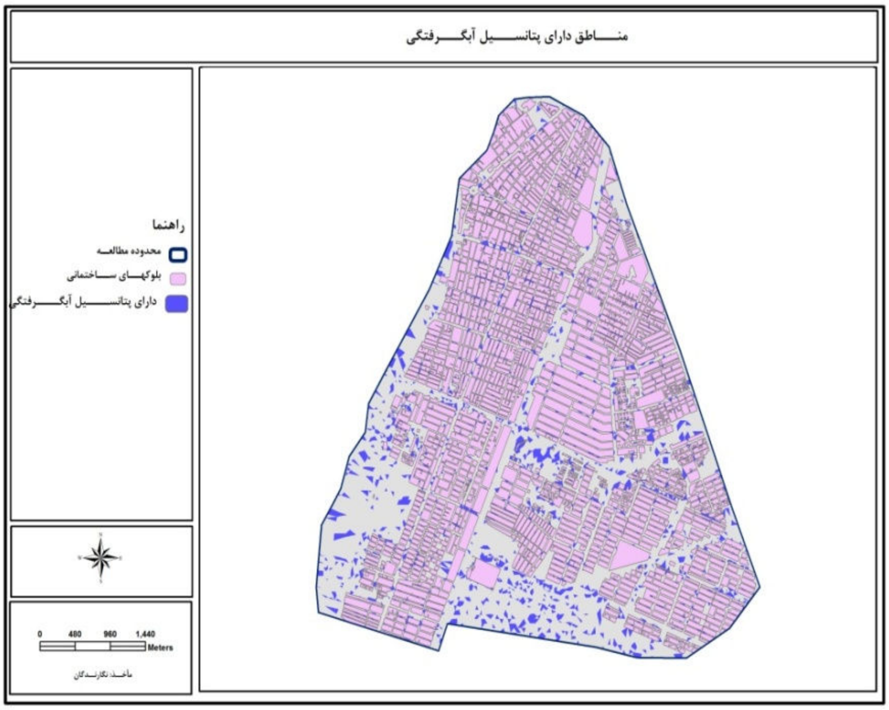


شکل ۳: شیب به درصد در محدودهٔ مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

۵-۲- مناطقی که در هنگام بارندگی دچار آب‌گرفتگی می‌شوند

شکل ۴ که تلفیقی از نقشهٔ شیب و جهت شیب است، با استفاده از منطق بولین تهیه شـده و مناطقی را که احتمال آب‌گرفتگی در آن‌ها بیشتر است؛ یعنی منـاطقی کـه بـدون جهـت یـا بـه عبارتی دیگر دارای سطحی مسطح و صاف و همچنین دارای شـیبی نزدیـک بـه صـفر و صـفر هستند، را مشخص کرده است.

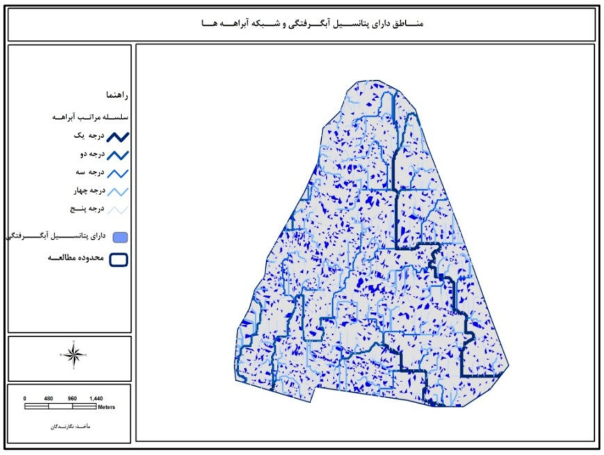


شکل ۴: فضاهای دارای پتانسیل آب‌گرفتگی

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

۵-۳- شبکهٔ آبراههٔ طبیعی منطقه و تخلیهٔ نقاط آب‌گرفته با کمک شبکهٔ آبراهه

شبکهٔ آبراهه‌های حوضه نشان دهندهٔ چگونگی تخلیهٔ رواناب از حوضه است و شناخت آن از اقدامات اساسی عملیات هیدرولوژی است(نبوی،۱۳۸۰: ۷۰-۶۹). نقاطی که دچار آب گرفتگی شده است را می توان با کمک شبکهٔ آبراهه تخلیه کرد و هر یک از این نقاط را به نزدیک‌ترین آبراهه هدایت کرد تا از این طریق به آبراههٔ اصلی‌تر وارد شود و بعد از منطقه خارج شود. شبکهٔ آبراههٔ درختی یا سلسله‌مراتبی منطقهٔ مورد مطالعه، با استفاده از تکنیک River tools تهیه شده است. همان‌طور که در شکل ۵ مشاهده می‌شود امکان تخلیهٔ ثقلی آب‌های سطحی به رودخانه کارون وجود ندارد و باید به‌دنبال بهترین مسیر طبیعی برای تخلیهٔ رواناب‌های سطحی به داخل این رودخانه بود.

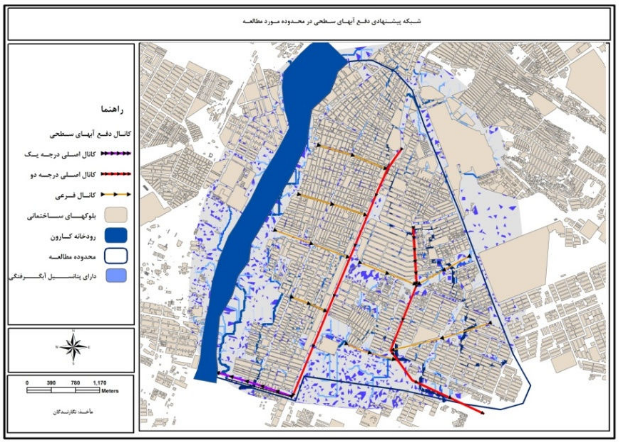


شکل ۵: مناطق دارای پتانسیل آب‌گرفتگی و شبکهٔ آبراهه‌ها

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

۵-۴- شبکهٔ پیشنهادی دفع رواناب

پیشنهاد شبکهٔ دفع رواناب با توجه به شیب کم سطح زمین در محدوده مورد مطالعه بسیار مشکل است و امکان تخلیهٔ ثقلی به رودخانه کارون وجود ندارد؛ اما با استفاده از تحلیل‌های GIS می‌توان، بهترین مسیر برای کانال یا لولهٔ اصلی و جمع‌کنندهٔ رواناب را مشخص کرد که بر این اساس بهترین مسیر ممکن برای دفع رواناب از منطقه، مسیری است که در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶: بهترین مسیرهای پیشنهادی برای دفع رواناب

مأخذ: نگارندگان، ۱۳۸۹

۶- نتیجه‌گیری و پیشنهادات

علم جغرافیا و در متن آن برنامه‌ریزی شهری می‌خواهد ضمن گویا کردن عملکردهای حاکم بر محیط به گونه‌ای عمل کند که عملکردهای انسان در مقابل محیط قرار نگیرد و هنر متخصص برنامه‌ریزی شهری آن است که بتواند واکنش محیط را در برابر عملکردهای انسانی پیش‌بینی کند، سپس بر اساس آن و با دیدی جامع‌تر به حل مسائل بپردازد. از آن‌جایی که شهر اهواز از جمله شهرهای جلگه‌ای و با شبب بسیار کم است و منطقهٔ یک این شهر نیز از مناطق مرکزی و قدیمی شهر اهواز است و تخلیهٔ آب از طریق پمپاژ آب و کانال‌های طبیعی به علت هزینهٔ زیاد و شیب کم منطقه امکان‌پذیر نیست و همه ساله دچار آب‌گرفتگی و واردشدن خسارت به بافت این منطقه می‌شود، اهمیت این موضوع ایجاب می‌کرد تا با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) و ابزار River tools شبکهٔ آبراههٔ درختی یا سلسله مراتبی جمع آوری آب سطحی منطبق بر خیابان‌ها و کوچه‌های بافت شهری، پیش‌بینی شود تا آب جمع-آوری‌شده از این منطقه به این کانال‌ها هدایت و از آن‌جا به رودخانهٔ کارون سرازیر شود؛ بنابراین پیشنهاد می‌شود که در شهر اهواز و بافت‌های شکل‌گرفتهٔ آن، با استفاده از این ابزار مسیرهای بهینه را مشخص کنند و سپس به حفر کانال و لوله‌گذاری بپردازند و قبل از شکل‌گیری بافت و با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ابتدا مسیرهای تخلیهٔ آب مشخص شود و سپس به ساخت بافت پرداخته شود.

کتابنامه

۱. آقابیگی، محمد و لسانی، محمدتقی. (۱۳۸۵). ***تحلیل رواناب سطح شهر مشهد با استفاده از تفسیر تصاویر ماهواره‌ای و ارائه روش‌های پیشنهادی برای کنترل و کاهش رواناب شهری.*** اولین همایش ملی مهندسی مسیل‌ها(کال‌ها). مشهد: شهرداری مشهد.

۲. اصغری‌مقدم، محمدرضا. (۱۳۷۸). ***جغرافیای طبیعی شهر ۲ (هیدرولوژی و سیل‌خیزی شهر).*** چاپ اول. تهران: انتشارات مسعی.

۳. اصغری‌مقدم، محمدرضا. (۱۳۸۴). ***آب و زیستگاه شهری (مطالعات هیدرولوژی در برنامه‌ریزی شهری)***. چاپ اول. تهران: انتشارات سرا.

۴. افشین شریفیان، رضا؛ روشن، امیر و اوجی، محمدمهدی. (۱۳۸۷). ***کاربرد مدل SWMM در طراحی و ارزیابی شبکه‌های جمع‌آوری و دفع آب‌های سطحی شهری.*** هفتمین کنفرانس هیدرولیک ایران، دانشگاه صنعت آب و برق(شهید عباسپور)، تهران: انجمن هیدرولیک ایران.

۵. اکان، عثمان. (۱۳۸۱). ***هیدرولوژی رگبار در حوضه‌های شهری.*** مترجم: سعید برومند نسب، اهواز: انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.

۶. بزی، خدارحم؛ اسماعیل‌زاده، علی؛ امیری، میثم و سنچولی، سعیده. (۱۳۸۹). ***نقش مدیریت کاربری اراضی در کاهش سیل گرفتگی(مطالعه موردی: قوچان).*** تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۷. پروین‌نیا، محمد؛ رخشنده‌رو، غلامرضا و منجمی، پرویز. (۱۳۸۷). ***بررسی کیفیت و احیای رواناب‌های شهری در شیراز.*** مجلهٔ آب و فاضلاب. شمارهٔ ۶۶. صص ۴۶–۵۵.

۸. تاج‌بخش، محمد و خداشناس، سعیدرضا. (۱۳۸۷). ***بازنگری سیستم جمع آوری رواناب شهری توسط شبیه‌سازی (مطالعه موردی حوضه اقبال شرقی، مشهد)***. سومین کنفرانس مدیریت منابع آب. تبریز: انجمن علوم و مهندسی منابع آب ایران.

۹. حسین زاده، سیدرضا و جهادی طرقی، مهناز. (۱۳۸۶). ***اثرات گسترش شهر مشهد بر الگوی طبیعی و تشدید سیلاب‌های شهری.*** مجلهٔ پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۶۱. صص ۱۵۹–۱۴۵.

۱۰.رازدار، بابک؛ قویدل، آریامن؛ ذوقی، محمدجواد و پیروز، بهروز. (۱۳۸۹). ***آثار و دلایل وقوع سیلاب‌های شهری.*** تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۱۱.روستایی، شهرام؛ شهابی، هیمن؛ ذوقی، ایوب و شهابی، هیوا. (۱۳۸۷). ***کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در کنترل سیلاب‌های شهری (مطالعه موردی بخش شمالی استان تهران).*** زابل: اولین کنفرانس بین‌المللی بحران آب، دانشگاه.

۱۲.زارع، جمال. (۱۳۷۱). ***علل و عوامل وقوع سیلاب و آب‌گرفتگی در مناطق شهری ایران و راه‌های پیشگیری از آن.*** تهران: اولین کنفرانس بین‌المللی بلایای طبیعی در مناطق شهری.

۱۳. سردشتی، ماهرخ و سلطانی، شکور. (۱۳۸۹). ***نقش مدیریت سیلاب در توسعه پایدار شهرها***. تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۱۴. شمسایی، ابوالفضل. (۱۳۷۲). ***هیدرولیک جریان آب در محیط‌های متخلخل، جلد اول (مهندسی زهکشی)***. چاپ اول. تهران: مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر.

۱۵. شهابی، هیمن؛ رحیمی، عثمان؛ علایی، مسعود و حسینی، سیدمحمد. (۱۳۸۹). ***«کاربرد سامانه اطلاعات جغرافیایی(GIS) در ارزیابی مخاطرات طبیعی ناشی از سیلاب حوضه‌های آبریز در ارتباط با شهر(مطالعه موردی: حوضه آبخیز سقز در شمال استان کردستان)»***. تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۱۶. علیزاده، امین. (۱۳۷۶). ***اصول هیدرولوژی کاربردی***. چاپ نهم. مشهد: انتشارات دانشگاه امام رضا.

۱۷. فلاح فتحی، ابراهیم و شریفی، محمدباقر. (۱۳۸۵). ***شبیه سازی شبکه زهکشی روان آب سطحی با استفاده از مدل تلفیقی GIS و MIKE SEMM مطالعه موردی حوضه آب و برق مشهد.*** مشهد: اولین همایش ملی مهندسی مسیل‌ها(کال‌ها).

۱۸. کاویانپور، محمدرضا؛ مختارپور، اکبر و طاهری، اکرم. (۱۳۸۹). ***بررسی تاثیرات توسعۀ ساخت و ساز شهر تهران بر رواناب شهری***. تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۱۹. کرجی، امیر؛ کلبعلیان، پیمان؛ نیک‌صفت، غلامرضا و نیک‌اندام کرمانشاهی، محسن. (۱۳۸۹). ***بررسی استفاده از امکانات ویژه سنتی در طراحی شبکه جمع‌آوری آب‌های سطحی شهری***. تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب‌های شهری.

۲۰. محسنی، حسین. (۱۳۸۸). ***نقش طراحی سیستم جمع‌آوری و هدایت آب‌های سطحی و زیرزمینی در طراحی شهری***. بهبهان: دومین کنفرانس سراسری آب.

۲۱. ملکی، سعید و تقی زاده، ایوب. (۱۳۸۹). ***استفاده از آسفالت متخلخل(سیستم پیاده‌رو نفوذپذیر) روش نوینی در مدیریت رواناب‌های سطحی شهری***. تهران: اولین کنفرانس ملی مدیریت سیلاب-های شهری.

۲۲. نبوی، غلامحسن. (۱۳۸۰). ***روند سیل‌یابی حوضه مغاد با استفاده از متغیرهای ژئوفورمولوژیک***. پایان‌نامۀ کارشناسی ارشد رشته جغرافیا گرایش ژئوفورمولوژی. دانشگاه اصفهان.

۲۳. نصری، مسعود. (۱۳۸۸). ***بررسی سیلاب‌ها و شبکه مسیل‌های تأثیرگذار بر شهر زواره و توجه به آن در برنامه‌ریزی شهری.*** فصل‌نامهٔ جغرافیایی چشم‌انداز زاگرس. شمارهٔ ۲. صص ۷۸-۶۵.

۲۴. نیرآبادی، هادی و حاجی‌میررحیمی، سیدمحمود. (۱۳۸۷). ***بکارگیری روش‌های سلسله مراتبی و فازی در مکانیابی دفن زباله.*** تهران: اولین همایش ملی ژئوماتیک.

25. Tada, K., Inoue. K. & Kuriyamak.M. (2001). ***Inundation flow Analysis in Urban Areas considering streets and underground space effects***. 29th IAHR congress. Beijing China. pp 112-120.
26. Butler, D. & Parkinson, J. (1997). ***Towards sustainable urban drainage.*** Water Science and Technology.35: 53–63.
27. Bhaduri, B., Engel, B., Harbor, J., Jones, D. & Lim, K.J. (2000). ***Assessing watershed-scale, longterm hydrologic impacts of land-use change using a GISNPS model.*** Environmental Management. 26: 642–658.
28. Maryland Department of Environment. (2000). ***Maryland stormwater design manual Water Management Administration.*** Available online at http://www.mde.state.md.us.

Management and Disposal of Urban Runoff Using Geographic Information System and River Tools Techniques (Case Study: District 1 of Ahwaz City)

Ezatallah Mafi [1]
Associate Prof. of Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
Gholam Reza Moradi
M . A. student in Regional and Urban Planning, University of Science and Technology of Iran
Salman Hayati
Young Researchers and Elite Club, Lamerd Branch, Islamic Azad University, Lamerd,Iran
Rohollah Khayampour
M. A. student in Geography and Urban Planning, Ferdowsi University of Mashhad,Iran

Received 8 July 2012 Accepted 11 December 2012

Abstract

Objectives: Ahawzas one of the metropolises of Iran in classified among lowland plains with low slope in terms of topography.In this city, unsystematic construction and immediate rainfalls and showers are the mainsources of flooded street.
Method: The present study has a descriptive-analytical approach and is based on causality method. using geographic information system software (GIS) and River tools techniques, this study seeks to identify and manage of surface waters and urban floods in District 1 of Ahwaz during rainfalls and then the maps of slope, their direction and areas with flooding potentials are prepared.
Findings/ Results: given the low slope of the area, the gravity drainage and pumping of water to Karoon River is impossible due tohighcosts .However, using GIS analysis ,the natural routes are determined for water drainage andfinally, the map of proposed surface water disposal system in the study area is presented.
Conclusion and Suggestion: In District 1 of Ahwaz, thetree orhierarchical surface water collection network has been predicted based onurbanstreets and alleys. The collected wateris directed to the channels and then transferred toKaroon River.
Keywords: Runoff Disposal Network, Geographic Information System, River tools techniques, Ahwaz city.

How to cite this article:
Ezatallah, M., Moradi, Gh.R., Hayati, S., & Khayampour, R. (2014). Management and disposal of urban runoff using geographic information system and river tools techniques (case study: District 1 of Ahwaz city)
Journal of Geography and Regional Development, 12(22), 1-14.
URL http://jgrd.um.ac.ir/article/view/36127

[1]- Corresponding Author: Email : ezzatolah_mafi@yahoo.com